

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-238774

(43)Date of publication of application : 17.09.1996

(51)Int.Cl.

B41J 2/06

(21)Application number : 07-044046

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 03.03.1995

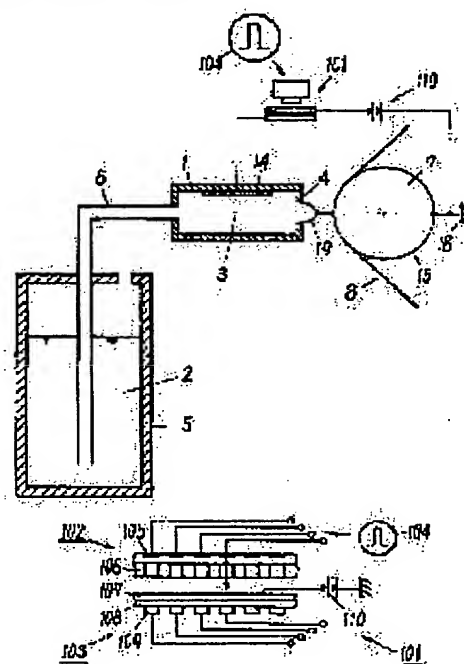
(72)Inventor : NAKAJIMA KOJI
TOMIYASU HIROSHI
MATSUMOTO HIDETOSHI
KAWASAKI MIKIO

(54) ELECTROSTATIC SUCTION TYPE INK-JET RECORDER AND ITS DRIVE METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain high resolution print characteristics which allow high density packaging of a low-voltage drive circuit by providing a light-emitting section and a photoconductive section whose resistance changes in accordance with illumination of the light-emitting section in a control element section.

CONSTITUTION: A control element section 101 is made up of a light-emitting section and a photoconductive section 103. A light control section 104 controls light-emission of the light-emitting section 102 in accordance with image information in a process control section. A charge is supplied to ink 2 from an electrostatic field application electrode section 14 from a power supply 110 through an ITO electrode 107, photoconductive film 108, and a lead electrode 109. At this time, the ink discharge can be changed by controlling light-emission time or light-emission density in the light control section 104, and tonal expression becomes feasible. Thus the control element section 101 is composed of the light-emitting section 102 and the photoconductive section 103, the drive circuit of the LEAD array of the light-emitting section 102 can be driven at low voltage, no high voltage is needed for controlling the discharge of ink 2 and an inexpensive drive circuit may be used.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Japanese Unexamined Patent Publication

No. 238774/1996 (*Tokukaihei* 8-238774)

A. Relevance of the Above-identified Document

The following is a partial English translation of exemplary portions of non-English language information that may be relevant to the issue of patentability of the claims of the present application.

The non-English language information relates to the technical background of the present invention

B. Translation of the Relevant Passage(s) of the Document

See also the attached English Abstract.

...

[0007]

The following will explain a conventional electrostatic attraction type inkjet apparatus which utilizes an electrostatic phenomenon. Figure 7 is a cross-sectional schematic diagram of the conventional electrostatic attraction type inkjet apparatus. Reference numeral 1 indicates an ink ejecting chamber, reference numeral 2 indicates ink, reference numeral 3 indicates an ink chamber, reference numeral 4 indicates a nozzle aperture, reference numeral 5 indicates an ink tank,

reference numeral 6 indicates an ink supplying path, reference numeral 7 indicates a rotating roller, reference numeral 8 indicates a recording sheet, reference numeral 9 indicates a low voltage power source section, reference numeral 10 indicates a control device section, and reference numeral 11 indicates a process control section.

...

Reference numeral 14 indicates an electrostatic field applying electrode section which is provided on a surface of the ink emitting chamber 1, the surface contacting with the ink chamber 3, reference numeral 15 indicates a counter electrode section which is a metal drum attached to the rotating roller 7, and reference numeral 16 indicates a bias power source section which applies a negative voltage of several thousand volts to the counter electrode section 15. Reference numeral 17 indicates a high voltage power source section which supplies a high voltage of several hundred volts to the electrostatic field applying electrode section 14, and reference numeral 18 is a ground section. The bias power source section 16 of the negative voltage (several thousand volts) applied to the counter electrode section 15 and the high voltage (several hundred volts) from the high voltage power source section 17 are superimposed on each other between the electrostatic field applying electrode section 14 and the

counter electrode section 15. The ink 2 is ejected from the nozzle aperture 4 by this superimposed electric field.

...

[0008]

...

The counter electrode section 15 with the recording sheet 8 is provided opposite the nozzle aperture 4. The ink 2 having reached the nozzle aperture 4 forms the convex ink meniscus 19 by the bias voltage of several thousand volts applied to the counter electrode section 15. By applying a signal voltage of several hundred volts from the high voltage power source section 17, provided in the ink chamber 3, to the electrostatic field applying electrode section 14, the signal voltage is superimposed on the bias power source section 16 applied to the counter electrode section 15. In this way, the ink 2 is ejected onto the recording sheet 8 by the superimposed electric field. As a result, a print image is formed.

...

[0031]

...

These members have the same functions as the members in the conventional electrostatic attraction type ink jet apparatus, and explanations thereof are omitted.

...

Moreover, reference numeral 110 indicates a high voltage power source section that is a high voltage of 2 KV.

...

(3)

られたい数のノズルは、5はインク槽2を繋ぎえているインクタンク、6はインクタンク5よりインク槽3にインク2を供給するインク供給路である。7はノズル孔4に対して一定の距離を保ちながら回転ローラー7の表面に装着された回転移動する記録紙である。12はインク槽3の壁面に積留されたビエンス紫である。ビエンス紫11とは、一略過電圧を加えた後に分極処理している。その後、ビエンス紫12に分極方向に電圧を印加するとビエンス紫11と2が伸縮する性質がある。この性質を利用して、ビエンス紫11の上側一面下面間に電圧を加え、ビエンス紫12は電圧が施されていないタンク3に圧力がかかる。また、9は低電圧電源、10はインクジェットing回路素子からなる制御素子であり、11はインクジェット方式による印字動作を制御するプロセス制御部である。

【0004】以上のように構成された従来のビエソ方式インクジェットプリンタにおいて、以下その動作原理に説明する。まず、インク2は毛細現象によってインクタンク5よりインク供給路8を伝わって、インク室まで移送される。この状態において、プロセス部11により印刷線部10がインクされて、ビエソ素子12の上面一面に電圧が加えられる。これにより、ビエソ素子12が縮んでインク室3に圧力が加わることの圧力により、インク2がノズル4より吐出す。すなわち、インク2の吐出エネルギーは、インク2の壁面に潤滑されたビエソ素子12の電圧によるエネルギーによって与えられる。吐出されたインク2は、ノズル4に対向する位置に配置された記録紙8に付着し、回収部13の回収ととも記録紙8に記録された印字画面が記録される。

0.005] 以下に従来のインク3の脱色脱脂現象を利用し、パブルジェット方式インクジェットプリンタについて述べる。図6は従来のパブルジェット方式インクジェット装置の断面模式図である。1はインク噴射口、2はノズル、3はインク室、4はノズル孔、5はインクタンク、6はインク供給路、7は回転ローラー、8は駆動部、9は低電圧電源部、10は制御部、11はプロセッサ部である。これらは、上記の従来のインクジェット装置と同様なものである。同一の符号を付して説明を省略する。1、3はインク室3の側面に設けたインク2を加熱するヒーターから形成された加熱部である。2は、インク吐出過程において、インク2が加熱されることにより、インク室3内に発生する膨張気

20061 以上のように構成された従来のパブルジェット式インクジェットプリンタにおいて、以下その動機について説明する。まず、インク 2 は毛細管現象により、インクタンク 5 よりインク供給路 6 を伝わってインクを吐出するノズル 1, 3 まで移送されている。

デング葉子からなる閉鎖葉子部10がオンされ、加熱部113に通過を開始され、インク室3内のインク2を加熱する。加熱部113が400℃に達すると加熱部113面上のインク2内に液状化が発生し、各気泡が合体して気泡20が形成される。加熱部113上の厚さ約200の成長によってノズル孔4よりインク2が押し出され、ノズル孔4より押し出されたインク2は、ノズル孔4に対する位置に位置された記録紙8に付着し、画像形成される。プロセス制御部111により制御部9からの通電をオフする。加熱部113付近の温度の低下とともに、気泡20が収縮して、次の記録に備える。

(100071)以下に従来の静電気現象を利用した静電吸引方式の静電吸引式インクジェット装置について説明する。図7は従来の静電吸引式インクジェット装置の前面模式図である。1はインク噴射室、2はインク、3はインク室、4はインクノズル孔、5はインクタンク、6はインク供給路、7は回転ローラー、8は駆動部、9は低電圧電源部、10は制御部、11はプロセッサ制御部である。これらの上に上記の従来のピエゾ式インクジェット装置と同様の形で、同一の符号を付して説明を省略する。14はインク噴射室1のインクタンク7内に設置された静電吸引用加電極、15は回転ローラー7に設置された金属ドラムである。対向電極1、15は対向電極部15に数千Vの負電圧を印加するバイアス電源部である。17は静電界印用電極部14に数百Vの高電圧を供給する高圧電源部16は接続部である。ここで、静電界印用電極部14と対向電極部15との間には、対向電極部15に印加されている数千Vの負電圧のバイアス電源部16と数枚の高圧電極部17の高圧電圧が重畳し、重畳電界に17は対向電極部2はノズル孔4から吐出制御される。また、17は対向電極部15に印加される数千Vのバイアス電圧によってノズル孔4に形成される凸状のインクメカスである。

0・081以上のように構成された彼らの静電吸引方
向ジェット装置において、以下その動作原理につ
いて説明する。まず、インク2は毛細管現象により、イ
ンク供給路8を伝わり、インク2を吐出するノズル孔
4から吐出される。ノズル孔4に対向している、記録紙8を
透過した対向電極面15が配置されている。ノズル孔4
を達したインク2は、対向電極面15に印加された電
圧 V_{15} のバイアス電圧によって凸状のインクメニスカス1
が形成される。インク蓋3内に配置された静電界増加
電極面14に数Vの高電圧電圧17から倍電圧
面15に印加すること、対向電極面15に印加されたバイアス
電圧 V_{15} より重畳され、重畳電圧によってインク2は記
録紙8に吐出され、印字画像が形成される。

1601] 601
が解決しようとする課題] しながら上記従来
では、階層表示及び高密度実装に関して、以下に

示すような問題点を有していた。⁵

【0010】(1) ビエソ方式インクジェット装置に
いては、ビエソ素子に印加する電圧に応じて飛び出すイ
は、ビエソ素子の変位量が小さいためインクの飛翔に必要な
本装置と与えるためには、一つのノズルに対してビエ
素子を複数化するか、積層化する必要がある。従っ
いて、ビエソ方式インクジェット装置では高密度実装がで
ないという問題点を有していた。

【0011】 (2) パルジェット方式インクジェット
 装置については、ピエゾ方式インクジェット装置に比べ
 リード線とヒーターだけの簡単な構造のため高密度実
 装が容易であるが、ヒーターに印加する電圧の変化に対
 して飛び出すインク量を要えることが難しく印刷表現が
 きかないという問題点を有していた。

00121 (3) アー、静電吸引方式インクジェット
置については、静電吸引用電極部だけの簡単な構造
によって高密度装束と、飛び出すインク量を静電界印加時
にため高密度装束と、飛び出すインク量の静電界印加時
き、荷電率を可能なことから、高密度装束の現
両方を両立する方式である。しかし、インクを静電吸
力によって藍紙に引き出すためには、高電圧をスイ
チングする必要がある。それを制御する駆動回路の価
格が高価で、かつ、高電圧を使用するために安全対策が
必要であり、装置の原価を低減できないという問題点を
示していた。

0013] 以上のように従来の方式のインクジェットでは、高密度実装、すなわち高解像度と階調表現の満足させる、低原価の記録装置を実用化できていない問題点を有していた。

014] 本発明は上記従来の問題点を解決するもの
インクの出水量により階層表現が可能で、低電圧の
回路を実現した高密度装束が可能な高解像度の印字
を有する低原価の静電吸引方式インクジェット装置
その駆動方法を提供することを目的とする。

問題を解決するための手段】この目的を達成するため、説明の静電吸引式インクジェット装置は、ノズル孔のインク噴射部と、インク噴射部の側面に配設された静電界印加用電極部と、静電界印加用電極部に高圧印加する高圧電源部と、ノズル孔前方に配設された電極部と、静電界印加用電極部と対向電極部との間での吐出制御を行う制御素子部と、制御素子部を制御するプロセス制御部と、を備えた静電吸引式、インクジェット装置を有する。

【16】(1) 請求項1に記載の静電吸引方式インテリジェント装置は、制御素子が発光部、及び、発光部封により抵抗値が変化する光導電部と、プロセスが発光部の光照封量を制御する発光量制御部と、と構成を有している。

(4)

【0017】(2) 請求項2に記載の静電吸引方式インクジェット装置は、静電印加用電極部がインク噴射室の側面にインクに接し温度により導電率が変化する誘電体部、誘電体部に接し潤滑配設された接合電極部、及び、接合電極部に面接し潤滑配設された加熱部と、プロセス制御部が制御素子部に対して加熱部との加熱制御を行う加熱制御部と、を備えた構成を有している。

【0018】(3) 請求項3に記載の静電吸引方式インクジェット装置は、静電印加用電極部がインク噴射室の側面にインクに接し温度により導電率が変化する誘電体部、及び、誘電体部に面接し潤滑配設された光透過型接合電極部と、素子制御部が誘電体部に光を照射してインクを加熱する発光部と、プロセス制御部が発光部の光透過制御を行う発光制御部と、を備えた構成を有している。

【0019】（４）請求項４に記載の静電吸引方式インジェット装置は、制御素子がインク噴射室の側壁に設けられインクを加熱する加熱部と、プロセス制御部が加熱部の加熱量制御を行う加熱量制御部と、を備えた構成を有している。

0020】(5) 請求項5に記載の静電吸引方式インジェクション装置は、インク噴射室の側壁が外部からインクに光を透過する透明側面部と、樹脂素子がインクに照射しインクを加熱する発光部と、プロセス制御部が発光部の発光量を制御する発光量制御部と、を備えたことを特徴とする静電吸引方式インジェクション装置。

00211。(6) 請求項6に記載の静電吸引方式インジェクション装置の駆動方法は、請求項1、3又は5のインジェクション装置において、静電吸引方式インジェクション装置におき、プロセス制御部が、静電界印用照明用電極部と対向電極との間に一様電界を印加する高電圧印加工程と、発光制御部が発光部に電流を印加して光を放射的にオン、オフ電流を制御する発光量制御工程と、を備えた構成としている。

0.2.21 (7) 請求項7に記載の静電吸引方式イン
ジェクション装置の駆動方法は、請求項2又は4に記載の
吸引方式インジェクション装置において、プロセス側
が、静電界印加用圧送箱と対向電極板の間に一電極
印加する高電圧加圧工程と、加熱制御部が加熱部
に印加する高電圧加圧工程と、加熱部が加熱部を冷却する加熱冷却
工程と、を備えた構成を有している。

0.231) ところで、発光部としては、レーザビーム走
行型LEDアレー、蛍光管素子アレー、プラズマアレー
固体発光素子アレーが用いられる。

024].

用。この構成によって、制御素子が発光部と発光
部を照射し、光量が増加する光電部を備え、光
電部が高電圧電源部と静電界印加用電極部の間に介
在し、光電部において、発光部と制御部が光電部の
量を制御し、光電部の抵抗を変化させ、インクに

(5)

供給する電圧を可変制御するようにしたので、インク
の吐出選択、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源
部に接続せずにLED等の発光制御回路で実現できるの
で、記録紙のインクの吐出を制御するのに高い耐電電
圧を必要としないため、安価な駆動回路を使用できるこ
ととから装置コストの低減が可能となる。また、プロセス
制御工程における発光量制御工程において、高電圧印加
工程として、静電界印加用電極部と高圧電源部との間に
一簇電界を印加することにより、インクに光導電部の電
荷漏えい現象によって高電圧電源より光導電部を介し
て静電界印加用電極部から電荷が供給し、電荷が供給され
たインクに静電吸引力が作用して、対向電極部に向かっ
て凸状の光導電メカニズムがノズル内に形成される。次
に、発光量制御工程として、発光量制御部が、発光部に
高電圧のオン、オフを制御することにより、光導電部への
光照射を行い、光導電部の光導電現象による抵抗値の低
下により、高圧電源部から光導電部を介して静電界印加
用電極部からインクに電荷を供給する。この光導電部の
電荷漏えい現象と光導電現象によって供給された十分な
電荷によって、インクに静電吸引力が作用して、対向電
極部に向かってインクに静電吸引記録紙に付着乾燥され、
画像が形成される。このとき、発光量制御部により発光
時間間又は発光強度の制御によりインクの吐出選択、吐
出量を可変にし、階調表現が可能となる。特に、インク
の濃度調整ができ、さらに高電圧印加工程における光導
電部の消費電流のばらつきを、発光量制御部の発光量制御に
よって調整できるため、高品質の画像を得ることができ
る。

【0025】また、静電界印加用電極部が、インク噴射ノズルの側面にインクに接している温度により導電率が変化する誘電体部、及び、誘電体部に面接し高電圧電極部部に接続された接合電極部、及び、接合電極部に面接し積層基板とされた接合電極部、及び、誘電体部を加熱する加熱部を設けた加熱部、及び、誘電体部を加熱する加熱部を設けた加熱部により、インクに供給する溶剤量と吐出量を制御するものとしたので、インクの吐出選択、吐出量を制御する動作回路が、高電圧電極部に接続された加熱部の加熱量制御回路で実現できるので、インクの加熱部のインクの吐出を制御するのに高い制御性を必要としないため、安価な駆動回路を使用でき装置コストの低減が可能となる。また、プロセス制御部が、静電界印加用電極部と対向電極部の間に接合電極部を加熱的に加熱印加工工程と、加熱量制御部が加熱部を選択的にエッチングし、通電加熱量を制御する加熱通電電極制御工程を備えたことにより、加熱量制御部により加熱時間又は加熱速度の制御によりインク吐出選択、吐出量を可変にし、階調変更可変となり、高画質の画像を得ることができ、また、上記の温度により導電率が変化する誘電体部を、誘電体部に面接した光を透過する接合電極部と、誘電体部に接合電極部を透過して光を照射しインクを加熱する発光部により、発光量制御部が発光部の発光

制御を行うことにより、同様の作用を得ることができ
る。

5. 【0038】 また、インク噴射装置の周縁に配設されイン
クを加熱する加熱部と、前記加熱部の加熱量制御を行う
加熱量制御部により、静電界印加用電極部によりインク
メニスカスが形成されているノズル孔のインクの吐出速
度を調整し、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源部に接続
された加熱量制御部と対向電極部の間に一様電界を印加
する高電圧印加用工程と、加熱量制御部が加熱部を選択的
に加熱、オフし通電加熱量を制御する加熱量通電制御工
程とを有し、加熱量制御部により加熱時間又は加熱強度の
調節によりインクの吐出選択、吐出量を可変にし、階層
構造の形成が可能となり、高画質の画像を得ることができる。
また、インクを加熱するために、インク噴射室の周縁に
一部からインクに光を通して透明膜状のインクの周縁に
光を照射しインクを加熱する発光部と、発光部の光量
を調整する発光量制御部を備えることにより、静電界印加
用電極部によりインクメニスカスが形成されているノズル
孔のインクの吐出選択、吐出量を制御する駆動回路が、
高電圧電源部に接続しない加熱量制御部と対向電極部とで実
現できる。このように、インクの乾燥後のインクの吐出を制御
するために高い制御電圧を必要としないため、安価な駆動
回路を使用でき装置コストの低減が可能となる。

[illegible]

【0028】また、プロセス制御工程のインク吐出制御
において、高電圧印加工程と加熱通電電量制御工程によ
り、加熱量制御部が、加熱部に加熱通電電量時間又は加熱
度の制御によりインク吐出選択、吐出量を可変にした
らう。つまり、高解像度、階調表現が可能となり、高画質の画像
を得ることができる。

【0029】以上のように、上記の静電吸引方式インクジェット装置において、簡単な構造のため高密度の実装ができ、飛翔インク量を調整できることから、高解像度及び潜望表現が可能な印字画像を得ることができる。

【実施例】以下本発明の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0031】（実施例1）図1は本発明の第1実施例に

(9)

における静電吸引方式インクジェット装置の断面模式図である。図2は本発明の第1実施例における静電吸引方式インクジェット装置のスイッチング部109の断面模式図であり、1はインク噴射部、2はインク、3はインク室、4はノズル孔、5はインクタンク、6はインク供給路、7はノズル孔、8は印刷紙、14は静電吸引用加電電極部、15は対向電極部、18は接地部、19はインクメカニクスである。これらは従来例の静電吸引方式インクジェット装置と同様のものなので、同一の符号を付して説明を省略する。従来例と異なるのは、101の印刷素子部であり、図2に示すように、制御素子101は、1102の発光部と103の光導電部からなる。また、104はプロセッサ制御部（図示せず）において画像情報に基いて発光部102の発光制御を行う光制御部である。ここで、プロセッサ制御部は、光制御部104の他、回転ローラー7の回転制御（送送等）等の装置全体のプロセス制御を行っている。さらに、発光部102は、105のLEDアレイからなる発光素子と、106の発光素子105から照射される光を集光する集光レンズからなる。LEDアレイを構成する各発光素子105は制御部104に上述の画像情報に基いてオン、オフ制御される。また、光導電部103は、107の高電圧電源部110に接続する透明導電層であるITO（インジウム、ゲルマニウム、オキサイド）電極と、108のa-Si（アモルファスシリコン）等から形成される光照射量により抵抗値が変化する光導電層と、109の静電吸引用加電電極部114に電荷を供給するリード電極部から構成されている。ここで、ITO電極107と光導電層108とリード電極部109は導電層連通となっている。また、ITO電極107側から光導電層108に光を照射できるように光導電部103のITO電極107に対向して、発光部105が配置構成されている。また、110は2KVの高電圧である高電圧電源部であり、ITO電極107に接続されている。

【0032】以上のように構成された本発明の第1実施例における書電吸引方式インクジェット装置について、以下その動作を説明する。まず、インクタンク5のインク2は毛細管現象により、インク供給路6を伝わって、インク蓋3まで移送されている。

【0033】次に、プロセス制御工程におけるインク吐出制御における動作を説明する。プロセス制御工程は、インク吐出制御において、静電界印加用電極14に対して電極15の間に一対電界を印加する高電圧印加工程と、発光電極102に電流を印加し光を選択的にオン、オフし発光量を必要制御する発光量制御工程からなる。また、発光電極102に電流を印加しない状態においても、光導電線108に光が照射されていない状態においては、光導電線108の電荷漏えい現象によって高電圧印加工程より10V程度107、光導電線108、リソグラフィ工程より10V程度109の電圧が印加される。

一ド電極109を介して静電界印加用電極部14からイ

[illegible][illegible][illegible][illegible]

(7)

11

ンデラフレタレート)等から形成され、インク2に接し温度により導電率が変化する誘電体部と、誘電体部202に面した接合電極部である。204は誘電体部202に熱的励起を加えるヒーターから構成される加熱部である。ここで、誘電体部202、接合電極部203と加熱部204は積層構造になっている。205はプロセス制御部(図示せず)において加熱部204に対して加熱制御を行う加熱制御部である。また、206は低電圧電源部、207はスイッチ素子から構成される制御素子部であり、制御素子部207は加熱制御部205により制御される。

【0036】以上のように構成された本発明に第2実施例の静電吸引方式インクジェット装置について、以下のその動作について説明する。まず、インク2は毛細管現象により、インク供給路6を伝わって、インク室3に移送されている。

【0037】次に、プロセス制御工程におけるインク吐出制御について、以下に動作を説明する。プロセス制御工程は、インク吐出制御において、静電界印加用電極部201と対向電極部15の間に電流を印加する高電圧印加工程と、加熱部204に電流を印加し加熱量を可変制御する加熱制御工程からなる。まず、高電圧印加工程として、インク室3に達したインク2は対向電極部15と静電吸引用電極部201間形成されている一様電界によって静電吸引力が作用し、対向電極部15に向かって凸状のインクメンiscas19が形成される。向かって凸状のインクメンiscas19が形成される。次に、加熱制御工程として、誘電体部202の表面に配置された加熱部204によって、誘電体部202を約150℃に加熱することによって、誘電体部202の導電率が上昇し、高電圧電源部17より接合電極部203を介してインク2に電荷が供給される。供給された電荷によってインク2に静電吸引力が作用しインク2が対向電極部15に向かって飛翔する。また、インク2は、対向電極部15とノズル孔4の間に配置された記録紙8に付着乾燥され面記録が行われる。このとき、加熱制御部205により加熱時間又は加熱強度の制御によりインク吐出量を可変にし、階調表現が可能となる。さらに、加熱部204への通電を止めると、誘電体部202の導電率が低下し、インク2へ電荷が制限供給され、インク2は凸状のインクメンiscas19の形状にもどる。以上のように本実施例によれば、インク2の記録紙8への吐出を制御するのに高電圧の制御回路を必要としないため、安価な駆動回路を使用できることから装置コストの低減が可能となる。さらに、本発明によれば簡単な構造のため高密度の裏書きでき、飛翔インク量を調整できることから階調表現が可能となる。

【0039】ここで、誘電体部202の温度変化を制御する他の方法としては、静電界印加用電極部201がインク噴射室1の側面にインク2に接している温度により

12

導電率が変化する誘電体部202と、誘電体部202に面したITO(インジウム、テングステン、オキサイド)電極17からなる透明導電膜で構成された接合電極部203と、誘電体部202に光を照射しインク2を加熱する発光部102とを用いることによっても、プロセス制御部の光制御部104が発光部102の発光量を制御を行うことができ、第2実施例と同様の効果を得ることができる。

【0040】(実施例3)以下本発明の第3実施例における静電吸引方式インクジェット装置について、図面を参照しながら説明する。図4は本発明の第3実施例における静電吸引方式インクジェット装置の断面模式図である。1はインク噴射室、2はインク、3はインク室、4はノズル孔、5はインクタンク、6はインク供給路、7は回収ローリー、8は記録紙、14は静電界印加用電極部、15は対向電極部、18は接合部、19はインクメンiscasである。これらは従来例の静電吸引方式インクジェット装置と同等のものである。同一の符号を付して説明を省略する。従来例と異なるのは、301のインク噴射室1の側面に配置されたインク室3中のインク2に熱エネルギーを供給するための加熱部と、302の加熱部301の加熱量を制御する加熱制御部で構成されている点である。303は低電圧電源部、304はスイッチ素子からなる制御素子部であり、制御素子部304は加熱制御部302により制御される。ここで、20は加熱部301の加熱によって発生した熱気泡を示す。

【0041】以上のように構成された本発明の第3実施例の静電吸引方式インクジェット装置について、以下その動作について説明する。まず、インク2は毛細管現象により、インク供給路6を伝わって、インク室3に移送されている。

【0042】次に、プロセス制御工程におけるインク吐出制御の動作について説明する。プロセス制御工程は、インク吐出制御において、静電界印加用電極部14と対向電極部15の間に一様電界を印加する高電圧印加工程と、加熱部301に電流を印加し加熱量を可変制御すると、加熱制御工程からなる。まず、インク室3に達したインク2は、対向電極部15の形成する一様電界によって静電吸引力が作用して、対向電極部15に向かって凸状のインクメンiscas19が形成される。ここで、加熱部301を加熱することによってインク室3内に熱気泡20を発生させ、それによってインクメンiscas19がさらに隆起する。その隆起したインクメンiscas19に、対向電極部15の形成する一様電界による静電吸引力が作用して、対向電極部15に向かってインク2が飛翔し、記録紙8に付着乾燥され面記録がなされる。このとき、加熱制御部302により加熱時間又は加熱強度の制御が行われ、インク吐出量及びインク吐出量を可変にし、階調表現が可能となる。ここで、加熱部301の加熱通電を止めることで熱気泡20が消滅しインクメンiscas

(8)

13

19の隆起が小さくなり、インク2は凸状のインクメンiscas19の形状にもどり、次の印字記録に備える。

【0043】以上のように本実施例によれば、インク2の記録紙8への吐出を制御するのに高電圧の制御を必要としないため、安価な駆動回路を使用できることから装置コストの低減が可能となる。さらに、本実施例によれば簡単な構造のため高密度の裏書きでき、飛翔インク量を調整できることから、高解像度、階調表現が可能となり、高画質の印字品質を得ることができる。

【0044】ここで、インク2を加熱して熱気泡20を発生させる他の方法として、インク噴射室1の側面にインク2に向けて光を透過する透明側面部と、インク2に光を照射しインク2を加熱する発光部102と、発光部102の発光量を制御する光制御部104と、誘電体部202の導電率を可変制御する光制御部104と、誘電体部202の導電率を可変制御することにより、インク2の吐出速度及び吐出量を制御し、階調表現が可能となる。

【0045】【発明の効果】以上のように本発明は、静電吸引方式インクジェット方式の課題であった高電圧によるインクの吐出速度及び吐出量の制御において、以下の効果を奏する。

【0046】(1)制御素子部が発光部と発光部が高電圧電源部と静電界印加用電極部の間に介し、発光量制御部において、発光量制御部が発光部の発光量を制御し光透過率を変化させ、インクに供給する電荷量を可変制御し、インクの吐出速度、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源部に接続せず、発光部を制御して実現できるので、安価な駆動回路を使用できることから低原価で、高解像度、階調表現が可能となる面質に優れた静電吸引方式インクジェット装置を実現することができる。

【0047】また、プロセス制御工程における発光量制御工程において、高電圧印加工程と発光量制御工程により、発光量制御部が、発光部への電圧のオン、オフ制御により、発光時間又は発光強度の制御によりインク吐出速度、吐出量を可変にしたので、高解像度、階調表現が可能となる。特に、インクの透過調整ができ、高電圧印加工程における光透過の導電率のばらつきを発光量制御部の発光量制御により調整できるため、面質に優れた静電吸引方式インクジェット装置の駆動方法を実現することができる。

【0048】(2)静電界印加用電極部が、インク噴射室の側面にインク2に接して温度により導電率が変化する誘電体部及び、誘電体部に面した高電圧電源部に接続された接合電極部、及び、接合電極部に面した加熱部、及び、誘電体部を加熱する加熱部を加熱制御する加

14

熱量制御部により、インクに供給する電荷量を可変制御し、インクの吐出速度、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源部に接続せずに加熱部の加熱制御回路で実現できるので、安価な駆動回路を使用でき、低原価で、高解像度、階調表現が可能となる面質に優れた静電吸引方式インクジェット装置を実現することができる。

【0049】また、プロセス制御工程において、高電圧印加工程と加熱部の加熱制御工程により、加熱量制御部が、加熱部に加熱通電時間又は加熱強度の制御によりインク吐出速度、吐出量を可変にしたので、高解像度、階調表現が可能となり、面質に優れた静電吸引方式インクジェット装置の駆動方法を実現することができる。

【0050】(3)静電界印加用電極部がインク噴射室の側面にインク2に接して温度により導電率が変化する誘電体部と、誘電体部に面した光を透過する接合電極部と、誘電体部に接合電極部を透過して光を照射しインク2を加熱する発光部とを備え、発光部の発光量を制御する発光量制御部により、インクに供給する電荷量を可変制御するようにしたので、インクの吐出速度、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源部に接続せず、LED等の発光制御回路で実現でき、安価な駆動回路を使用できることから装置コストの低減が可能となり、高解像度、階調表現が可能となる面質に優れた静電吸引方式インクジェット装置を実現することができる。

【0051】また、プロセス制御工程における発光量制御工程において、高電圧印加工程と発光量制御工程により、発光量制御部が、発光部に電圧のオン、オフ制御により、発光時間又は発光強度の制御によりインク吐出速度、吐出量を可変にしたので、高解像度、階調表現が可能となり、高画質に優れた静電吸引方式インクジェット装置の駆動方法を実現することができる。

【0052】(4)インク噴射室の側面に形成されたインクを加熱する加熱部と、前記加熱部の加熱制御を行う加熱量制御部により、静電界印加用電極部によりインクメンiscasが形成されたノズル孔のインクの加熱量によるインクの吐出速度、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電源部に接続しない加熱部の加熱制御部が実現でき、安価な駆動回路を使用できることから装置コストの低減でき、高解像度、階調表現が可能となる面質に優れた静電吸引方式インクジェット装置を実現することができる。

【0053】(5)インクを加熱するためにインク噴射室の側面にインク2に接して温度により導電率が変化する誘電体部及び、誘電体部に面した高電圧電源部に接続された接合電極部、及び、接合電極部に面した加熱部、及び、誘電体部を加熱する加熱部を加熱制御する加

(9)

15

16

と、インクに光を照射しインクを加熱する発光部と、発光部の光量を制御する発光量制御部を備えることにより、静電印加用電極部によりインクメニスカスが形成されたノズル孔からの光照射によるインクの加熱量により吐出量、吐出量を制御する駆動回路が、高電圧電極部に接続しない発光部の光量制御回路で実現でき、安価な駆動回路を使用できることから装置コストの低減が可能であり、発光量時間又は発光強度の制御によりインク吐出量、吐出量を可変にしたので、高解像度、階調表現が可能となり、高画質に優れた静電吸引方式インクジェット装置の駆動方法を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例における静電吸引方式インクジェット装置の断面模式図

【図2】本発明の第1実施例における静電吸引方式インクジェット装置のスイッチング部の断面模式図

【図3】本発明の第2実施例における静電吸引方式インクジェット装置の断面模式図

【図4】本発明の第3実施例における静電吸引方式インクジェット装置の断面模式図

【図5】従来のビエゾ方式インクジェット装置の断面模式図

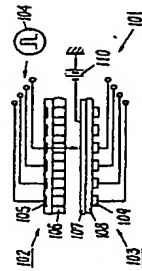
【図6】従来のバブルジェット方式インクジェット装置の断面模式図

【図7】従来の静電吸引型インクジェット装置の断面模式図

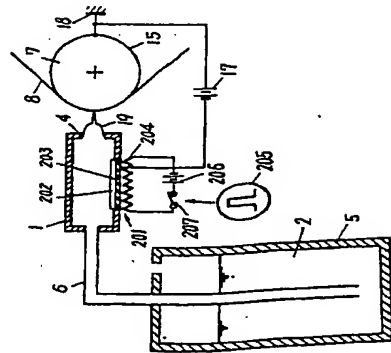
【符号の説明】

1 インク噴射室
2 インク

【図2】

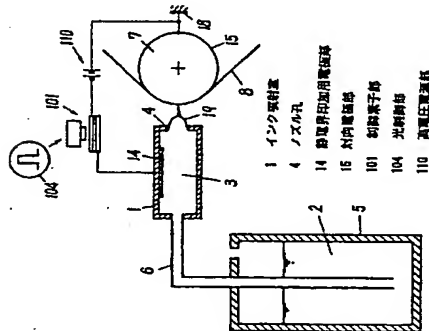


【図3】

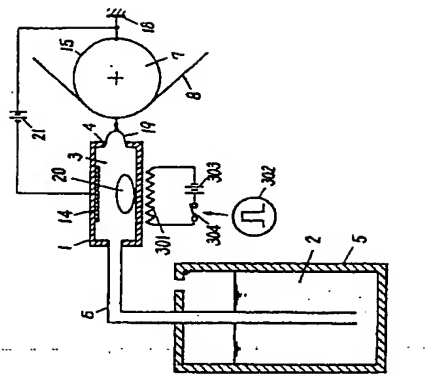


(10)

【図1】

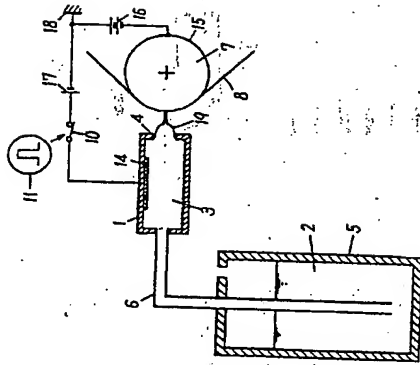


【図4】



(11)

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 川崎 幹雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.